

que la réaction avec le chloriodure de zinc, s'y retrouvent (1) également. Une chose, en effet, reste à craindre : c'est que le tissu déjà attaqué par le *Phytophthora* n'ait été ultérieurement envahi par une autre espèce, ainsi que M. Sadebeck l'a observé chez une espèce de *Pythium* mentionnée plus haut. Des cultures directes pourraient seules résoudre la question.

Je regrette donc doublement de n'avoir pu observer l'*Artotrogus* à l'état vivant, mais j'ai cru devoir, à l'instant où la lutte contre les Péronosporées doit entrer dans une phase active, appeler l'attention sur ce point et m'efforcer de concourir à provoquer de nouvelles observations.

M. Mer fait à la Société la communication suivante :

DU DÉVELOPPEMENT DES SPORANGES ET DES SPORES DANS L'*ISOETES*
LACUSTRIS, par M. E. MER.

ORIGINE MORPHOLOGIQUE DU SPORANGE. — Hofmeister regardait le sporange des *Isoetes* comme provenant d'une cellule superficielle de la face interne de la feuille (2). M. Sachs, après des recherches faites sur les *Lycopodium*, rejeta cette opinion. Les feuilles les plus jeunes qu'il avait pu étudier lui avaient toujours montré le sporange à l'état de massif cellulaire (3). Tchistiakoff, ayant repris cette étude sur l'*I. Duriaei*, s'exprime ainsi : « Le sporange est le résultat de la multiplication des cellules » de plusieurs couches du tissu profond : l'épiderme y prend part, en tant » que ses cellules se divisent d'abord pour donner la place nécessaire à la » multiplication des cellules sous-jacentes, multiplication qui suit aus- » sitôt (4)..... »

Dans le cours des recherches biologiques que j'ai entreprises l'été dernier sur la végétation de l'*I. lacustris*, j'ai eu l'occasion d'étudier le développement de cet organe. Je dois dire tout d'abord qu'en examinant les feuilles les plus jeunes qu'il m'ait été possible de rencontrer parmi celles qui sont encore renfermées à l'état de préfoliation dans le bourgeon terminal enfoncé, ainsi qu'on le sait, dans la concavité du rhizome, le sporange m'est toujours apparu sous forme d'une masse parenchymateuse, faisant plus ou moins saillie à la face interne de la feuille. Il me semble donc difficile de décider, dans ce cas, si l'origine de l'organe est interne ou externe. L'examen des feuilles stériles fournit au contraire de précieuses indica-

(1) *Morph. und Phys. der Pilze*, p. 110.

(2) *Entw. der Isoetes lacustris in Abh. der K. Sächs. Ges. der Wiss.* IV, 1855.

(3) *Lehrbuch der Botanik*. 1874.

(4) *Voy. Nuovo Giornale botan. ital.* 1873, n° 3. — Ce travail est très sommaire. L'auteur en avait annoncé un plus détaillé, qui n'a pas paru, que je sache.

tions à cet égard. Cette stérilité provient, ainsi que je l'ai montré (1), de l'avortement du sporange se produisant à des phases plus ou moins avancées du développement. Or, cet avortement a parfois lieu dès le début de l'apparition de l'organe. On voit en effet, sur certaines feuilles adultes et même dépérissantes, le sporange n'être représenté que par un petit massif cellulaire intercalé entre le faisceau de la feuille et l'épiderme, qui se trouve légèrement soulevé, sans qu'aucune de ses cellules ait éprouvé de différenciation. Parfois même le développement du sporange est si peu avancé, que le plan épidermique n'a subi aucune déviation. Cet organe reste donc dans ce cas à un état plus rudimentaire que dans les plus jeunes feuilles fertiles. On ne peut dès lors hésiter à reconnaître au sporange une origine interne. Mais je n'ai pu jusqu'à présent m'assurer si cette origine remonte à une ou à plusieurs cellules du parenchyme foliaire compris entre le faisceau et l'épiderme. L'examen du sporange adulte devait déjà rendre peu probable l'opinion d'un développement superficiel. On sait, en effet, que dans sa partie supérieure, cet organe est recouvert par une membrane à laquelle on a donné le nom de *voile*, qui, le plus souvent, s'étend sur une portion assez notable de sa surface externe. Ce voile est formé par quelques rangées de cellules que revêt un épiderme semblable à celui de la feuille. Relié de part et d'autre au tissu de cette dernière, il doit en être considéré comme un simple repli. L'origine du sporange étant manifestement interne au sommet, il était difficile d'admettre qu'elle fût externe à la base.

Il semble, au premier abord, que la différence présentée par la situation de l'organe dans les deux régions provient de ce que, à la partie supérieure, il aurait été constitué par une différenciation du méristème primitif qui ne se serait pas étendue aux assises superficielles de la feuille, tandis que plus bas la portion de méristème ayant servi à le former aurait envahi ces assises. Mais, pour que cette explication pût être admise, il faudrait qu'elle fût confirmée par l'examen de la forme du sporange, forme qui devrait être celle d'une lentille, plus amincie au sommet qu'à la base. Or, non seulement il n'en est pas ainsi, mais la partie supérieure est plus épaisse dans tous les sens que la base. Le sporange est donc plutôt cunéiforme que lenticulaire. Dès lors ses rapports avec la feuille ne peuvent s'interpréter qu'en admettant que la portion du méristème qui lui a donné naissance est située plus profondément à la partie supérieure que dans les parties inférieure et moyenne.

DÉVELOPPEMENT SIMULTANÉ DU SPORANGE ET DES SPORES. —
1^{re} Phase. — Dans les feuilles du bourgeon, le sporange ne présente pas encore ce rétrécissement ou pédicule qui le relie à la feuille. Le tissu en

(1) *Comptes rendus Acad. des sciences*, 1881, n° 6.

est homogène. Il est formé de jeunes cellules polyédriques, très minces et délicates. On ne distingue encore ni trabécules, ni enveloppe. Mais déjà sur des feuilles longues de 1 millimètre, le sporange est plus volumineux. Sa surface externe n'offre pas encore la convexité qu'elle présentera plus tard. Par suite de l'expansion des parties latérales, le pédicule est apparent. Les cellules qui le composent se distinguent déjà de celles qui forment le reste de l'organe. Elles sont allongées dans le sens horizontal, polyédriques, à angles très accusés et renferment de l'amidon. Chacune des faces de leur paroi est tapissée par une couche d'air, ce qui donne au contour de ces éléments une coloration noire caractéristique. Une autre différenciation se produit dans le tissu, et il est assez souvent possible de décider déjà à ce moment si l'organe doit être stérile ou fertile. Dans le premier cas, il est généralement envahi par l'amidon, et présente par suite un aspect opaque. Dans ce cas, le sporange peut grossir, mais il ne s'y produit plus de différenciation. Cependant la substance amyliacée peut faire défaut sans qu'on soit autorisé à en conclure que le sporange sera fertile, car il se présente parfois un avortement ultérieur. Quand le sporange doit poursuivre son développement, il ne possède pas trace d'amidon, tandis que cette substance est très abondante dans le tissu foliaire avoisinant. On peut déjà reconnaître, à cette époque, un macrosporange d'un microsporange. Dans le premier cas, une différenciation s'est produite dans le méristème primitif. On y aperçoit quelques cellules plus volumineuses, polyédriques, à contenu brun et granuleux. Elles apparaissent en séries verticales d'abord aux deux côtés extrêmes de l'organe. Bientôt il s'en montre d'autres entre celles-ci. Ce sont les cellules mères des macrospores. Elles ne tardent pas à grossir et s'arrondir. En même temps les éléments du tissu voisin se multiplient et le sporange augmente de volume. Sa face externe devient plus convexe. Une nouvelle différenciation ne tarde pas à se produire. Des files horizontales rayonnantes de cellules, analogues à celles qui ont été décrites plus haut dans le pédicule, apparaissent parmi les cellules du sporange. Elles naissent d'abord dans le voisinage de celles du pédicule comme si elles en émanaient, et se ramifient dans le sporange, quelquefois en se dédoublant. Ce sont les trabécules, qui arrivent parfois jusqu'à la paroi externe de l'organe. Des cellules semblables se forment sous l'assise superficielle du sporange, lui constituant ainsi une enveloppe intérieure, pendant que l'assise superficielle se transforme en enveloppe externe. Le sporange se trouve ainsi divisé en logettes incomplètes. Tout ce tissu se remplit d'amidon, qui fait au contraire complètement défaut dans le parenchyme interposé entre les trabécules.

2^e Phase. — Le sporange continue à augmenter de volume. Les cellules mères des macrospores grandissent et leur forme se modifie. Elles s'allongent, le grand axe dirigé horizontalement d'avant en arrière. Le protoplasma

ne suffit plus à les remplir, et l'on y aperçoit des vacuoles séparées par des traînées granuleuses. Les éléments les plus rapprochés des cellules mères sont résorbés à leur profit, pendant que les autres sont le siège d'une multiplication active. La résorption étant plus rapide que l'accroissement des cellules mères, il en résulte qu'autour de celles-ci il se forme un espace à contours irréguliers et déchiquetés, dans lequel on aperçoit les vestiges des cellules détruites : c'est le moment où le développement des cellules mères est le plus actif. Aussi les trabécules ne contiennent plus d'amidon que dans la portion la plus rapprochée du pédicule. Ce dernier continue à en renfermer beaucoup. Les cellules mères finissent par atteindre leur dimension maxima. Leur forme devient sphérique. La résorption du tissu qui les entoure, se poursuivant après que l'accroissement des cellules mères est arrêté, l'espace qui entoure ces dernières augmente, et elles ne tardent pas à y être libres. Le tissu de nutrition finit par être réduit à un ou deux rangs de cellules appliquées de chaque côté des trabécules. A partir de ce moment, l'évolution des cellules mères étant presque terminée, la dépense d'amidon est moins grande et cette substance se montre de nouveau dans les trabécules.

3^e Phase. — Les cellules mères se divisent en tétrades. Les macrospores s'isolent ensuite et flottent dans l'espace vide compris entre les trabécules, car les dernières rangées du tissu de nutrition appliquées contre ces dernières ont fini, à leur tour, par se résorber, et il n'en reste plus pour tout vestige que des lambeaux de membranes et des granules oléagineux.

Quand on commence à apercevoir les cellules mères des microspores, le développement du sporange est plus avancé qu'il ne l'est à la première apparition des cellules mères des macrospores. Auparavant, des traînées de méristème primitif se sont différenciées pour former les trabécules. On a vu que, dans les macrosporangies, les traînées ne se montrent qu'après la formation des cellules mères. Bientôt cependant, dans le méristème primitif de chaque loge et à distance sensiblement égale de deux trabécules voisines, apparaissent accolées en deux ou trois rangées des files verticales de cellules différenciées qui ne tardent pas à grossir, à s'arrondir et à s'isoler. Ce sont les cellules mères des microspores (1). Les éléments voisins se multiplient activement, et en même temps ceux qui sont les plus rapprochés des files de cellules mères se résorbent au profit de ces dernières. Plus encore que dans les macrosporangies cette résorption est irrégulière, aussi les contours intérieurs du tissu subsistant sont-ils très

(1) Les cellules mères des microspores sont juxtaposées en plusieurs séries verticales, tandis qu'il n'y a généralement qu'une file de macrospores entre deux rangées voisines de trabécules.

déchiquetés. Bientôt les cellules mères subissent la division en tétrades et il ne reste plus du tissu nutritif que deux ou trois rangées d'éléments appliqués contre les trabécules (1). Ces rangées finissent à leur tour par disparaître, pendant que les microspores se séparent, grossissent et finalement flottent dans les espaces compris entre les cloisons. Comme dans le développement des macrosporangies, l'amidon, assez abondant dans les trabécules peu après l'apparition de ceux-ci, y devient rare dans la phase qui correspond au développement des cellules mères, pour y réapparaître après la division en tétrades.

En résumé, dans le méristème primitif qui constitue les macrosporangies et les microsporangies, trois tissus ne tardent pas à se différencier : 1° un tissu de formation, destiné à produire les cellules mères ; 2° un tissu de nutrition azotée, qui se résorbe au profit des cellules mères ; 3° un tissu de nutrition amylicée, destiné à fournir aux cellules mères l'amidon nécessaire à leur développement. Ce tissu ne se détruit pas comme le précédent et doit être considéré comme un tissu conducteur.

M^{lle} M. de Schœnefeld communique à la Société un fait intéressant : des Navets conservés dans sa cave humide ont émis des racines et des bourgeons ; après leur transport dans une cuisine assez sèche, les bourgeons produisirent des boutons à fleur, et ces phénomènes se sont succédé du 8 février au 18 mars.

SÉANCE DU 8 AVRIL 1881.

PRÉSIDENTE DE M. PH. VAN TIEGHEM.

M. Flahault, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance du 25 mars, dont la rédaction est adoptée.

Par suite des présentations faites dans la dernière séance, M. le Président proclame membres de la Société :

M. MARÇAIS (l'abbé E.), rue Ninau, 9, à Toulouse, présenté par MM. Éd. Timbal-Lagrave et L. Chevallier ;

(1) Ces cloisons ne proviennent donc pas des débris de tissu nutritif, ainsi que l'a i Tchistiakoff. Elles apparaissent dès le début, avant les cellules mères. A un certain moment seulement, elles sont tapissées par les restes du tissu qui a servi au développement de ces dernières.